

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Research and Development* (RnD). Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2011)□, metode RnD adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Setelah multimedia interaktif berbasis *game Capture The Flag* (CTF) untuk mata pelajaran keamanan jaringan telah dirancang dan dibangun, maka akan diuji apakah produk tersebut efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran keamanan jaringan.

3.2. Langkah-langkah Penelitian

Mengacu pada metode penelitian RnD yang telah definisikan sebelumnya dan karena keterbatasan waktu dan sumber daya maka dilakukan penyederhanaan menjadi empat tahapan yang masing-masing berisi langkah-langkah penelitian yaitu: 1. Tahap Analisis; a) Identifikasi masalah; b) Mengumpulkan informasi; 2. Tahap Perencanaan dan Pengembangan; c) Desain produk; d) Bangun produk 3. Tahap Validasi Ahli; e) Validasi produk; f) Revisi Produk; 4. Tahap Implementasi; g) Uji coba pemakaian; h) Revisi produk tahap akhir.

3.2.1 Tahap Analisis

Tahap analisis berisi aktivitas identifikasi masalah dan mengumpulkan informasi. Identifikasi masalah dan pengumpulan informasi dalam penelitian ini terdiri dari studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur yang dilakukan dengan mengumpulkan informasi dan data melalui media informasi seperti buku, jurnal, surat kabar, internet dan lain sebagainya. Sedangkan studi lapangan yang dilakukan dengan mencari informasi dan data-data langsung ke lapangan, ada beberapa teknik pengumpulan informasi yang dilakukan dalam studi lapangan ini, yaitu: 1) Observasi; 2) Wawancara; 3) Studi dokumentasi.

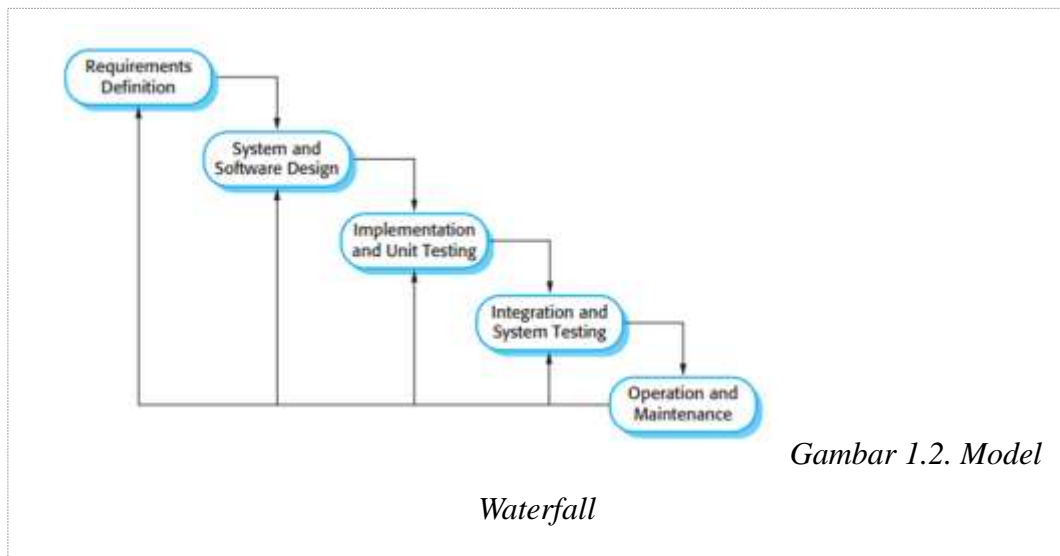
Studi literatur lebih spesifik dalam mengkaji teori-teori materi keamanan jaringan, algoritma *Boyer-Moore*, *Problem Based Learning* (PBL), multimedia interaktif, *game Capture The Flag* dan konsep lainnya untuk penelitian yang berkaitan dengan metode penelitian RnD.

Studi lapangan lebih spesifik dilakukan untuk mengumpulkan data secara langsung yang ada di lapangan. Teknik yang digunakan dengan melakukan wawancara terstruktur dan angket langsung kepada sekolah yang bersangkutan.

3.2.2 Tahap Perencanaan dan Pengembangan

Tahap perencanaan berisi aktivitas merancang desain produk dan membangun produk. Desain produk akan memberikan gambaran mengenai perangkat lunak yang akan dibangun dari *layout* awal hingga akhir, sebagaimana alur data dari perangkat lunak tersebut, antarmuka perangkat lunak, tata letak, animasi serta komponen dan atribut lain yang akan dimuat dalam perangkat lunak. Bangun produk dilakukan setelah *flowchart* dan *storyboard* sudah dihasilkan fase desain produk.

Model rekayasa perangkat lunak yang akan digunakan adalah model Waterfall. Menurut Pressman (2010, p39) model Waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Sedangkan menurut Sommerville (Sommerville, 2011), fase-fase dalam model Waterfall sebagai berikut:



Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam merencanakan perangkat lunak dari model Waterfall diantaranya:

1. *Requirements Analysis and Definition* (Analisis Persyaratan dan Definisi)

Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan melalui konsultasi dengan pengguna sistem. Kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem.

2. *System and Software Design* (Sistem dan Desain Perangkat Lunak)

Proses desain sistem mengalokasikan persyaratan untuk baik perangkat keras atau perangkat lunak sistem dengan membentuk sistem secara keseluruhan arsitektur. Desain perangkat lunak yang melibatkan identifikasi dan abstraksi sistem perangkat lunak yang mendasar dan hubungan mereka.

3. *Implementation and Unit Testing* (Penerapan dan Pengujian Unit)

Selama tahap ini, desain perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Unit pengujian melibatkan memverifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4. *Integration and System Testing* (Integrasi dan Pengujian Sistem)

Unit program individu atau program diintegrasikan dan diuji sebagai sistem yang lengkap untuk memastikan bahwa perangkat lunak persyaratan telah dipenuhi. Setelah pengujian, sistem perangkat lunak yang dikirimkan ke pelanggan.

5. *Operation and Maintenance* (Operasi dan Pemeliharaan)

Biasanya (meskipun tidak selalu), tahap ini merupakan tahap kepanjangan pada siklus normal. Sistem ini dipasang dan dimasukkan ke dalam penggunaan praktis. Pemeliharaan melibatkan kesalahan mengoreksi yang tidak ditemukan pada awal tahap siklus hidup, meningkatkan implementasi unit sistem dan meningkatkan pelayanan sistem sebagai kebutuhan baru ditemukan.

3.2.3 Tahap Validasi Ahli

Pada tahap validasi ahli berisi aktivitas validasi produk dalam rangka pengembangan multimedia interaktif, dan revisi produk. Setelah produk selesai dibangun, produk kemudian divalidasi. Hasil validasi tersebut berguna untuk perbaikan produk guna mendapatkan produk yang bagus. Validasi produk diimplementasikan dengan teknik rekayasa perangkat lunak yaitu *Black-box testing*. Menurut Pressman (Pressman, 2010) \square *Black-box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineer* untuk memperoleh sekumpulan kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

Tes ini dirancang untuk menjawab pertanyaan dibawah ini:

1. Bagaimana validitas fungsional diuji?

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
3. Apa kelas input akan membuat kasus uji yang baik?
4. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai *input* tertentu?
5. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
6. Kecepatan dan *volume* data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
7. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?

3.2.4 Tahap Implementasi

Tahap implementasi berisi aktivitas uji coba pemakaian dan revisi produk akhir. Pada uji coba pemakaian menggunakan model rancangan eksperimen yang termasuk kedalam metode Pre-eksperimen. Menurut Sugiyono (2010:109) penelitian pre-eksperimen hasilnya merupakan variabel dependen bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variabel kontrol, dan sampel tidak dipilih secara *random*.

Lebih spesifik, model rancangan eksperimen untuk menguji produk rancangan yang digunakan adalah *one group pre-test post-test design*. Dalam model ini, sebelum perlakuan diberikan terlebih dahulu sampel diberi *pre-test* (tes awal) dan diakhir pembelajaran sampel diberi *post-test* (tes akhir). Model tersebut digunakan sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai yaitu ingin mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan model *Problem Based Learning* dan multimedia interaktif yang digunakan. Berikut gambaran sederhana model rancangan eksperimen *one group pre-test post-test design*.

Tabel 1.1. *One Group Pre-test-Post-test Design*

Pre-test	Treatment	Post-test
O ₁	X	O ₂

(Sugiyono 2008:111)

Keterangan:

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- O₁ : Tes awal (*pre-test*) sebelum *treatment* diberikan
 O₂ : Tes akhir (*post-test*) setelah *treatment* diberikan
 X : *Treatment* terhadap kelompok eksperimen yaitu dengan memakai multimedia interaktif dalam pembelajaran

Hasil dari uji coba pemakaian tersebut juga sebagai evaluasi, dari sana dilihat apakah multimedia interaktif yang dibuat sudah bagus dan memenuhi standar. Jika masih terdapat kekurangan-kekurangan maka akan dilakukan perbaikan terhadap multimedia tersebut sehingga memenuhi standar yang diinginkan. Implementasinya adalah melakukan peninjauan kembali, sebelum melakukan rilis produk dan juga memperbaiki *bug* dalam multimedia.

3.3. Subjek dan Objek Penelitian

3.3.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah seluruh siswa di salah satu kelas XI TKJ di SMK N 2 Bandung.

3.3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini meliputi: (1) Pemahaman Siswa (2) Alur model PBL dalam multimedia interaktif, (3) Peran CTF dalam multimedia interaktif, (4) Peran algoritma *Boyer-Moore* dalam multimedia interaktif.

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berguna untuk mengumpulkan, memeriksa, menyelidiki suatu masalah, mengolah dan kegiatan mencari data dan informasi lainnya yang disajikan secara sistematis serta objektif. Adapun instrumen penelitian yang akan digunakan akan dijelaskan pada bagian selanjutnya

3.4.1 Instrumen Studi Lapangan

Instrumen studi lapangan digunakan untuk mengetahui bagaimana pandangan guru dan siswa terhadap multimedia interaktif dan mengenai materi keamanan jaringan. Instrumen studi lapangan yang akan digunakan dalam bentuk wawancara dan angket penelitian.

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN


Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.2 Instrumen Validasi Ahli

Instrumen validasi ahli digunakan untuk mengukur kelayakan dari produk multimedia interaktif yang telah dibangun. Instrumen validasi ahli melibatkan ahli materi dan ahli multimedia, para ahli tersebut yang akan menentukan apakah produk multimedia interaktif layak digunakan atau tidak.

Adapun rubrik untuk instrumen validasi ahli menggunakan LORI versi 1.5 (Nesbit, Belfer, & Vargo, 2002). Rincian aspek- aspek didalamnya dijelaskan secara sederhana sebagai berikut:

Tabel 1.2. *Form* instrumen validasi ahli media dan materi

General Remarks							
	<div>Low  High</div> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></</div></div>						

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

5	Presentation Design: Desain visual dan informasi yang bisa didengar untuk meningkatkan pembelajaran dan efisiensi pemrosesan mental	1	2	3	4	5	NA
6	Interaction Usability: Kemudahan navigasi, antarmuka pengguna yang bisa diprediksi, dan kualitas fitur bantuan antarmuka.	1	2	3	4	5	NA
7	Accessibility: Desain kendali dan format presentasi untuk mengakomodasi siswa yang aktif maupun tidak aktif.	1	2	3	4	5	NA
8	Reusability: Kemampuan untuk menggunakan variasi konteks pembelajaran dan dengan siswa dari berbagai latarbelakang yang berbeda.	1	2	3	4	5	NA
9	Standards Compliance: Ketaatan terhadap standar dan spesifikasi internasional.	1	2	3	4	5	NA

3.4.3 Instrumen Penilaian Siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui penilaian siswa berupa kuesioner terhadap multimedia interaktif. Pengumpulan data penilaian siswa menggunakan *Rating Scale* sebagaimana instrumen validasi ahli. Penilaian siswa terhadap multimedia interaktif yang telah dibangun dikelompokkan dari beberapa aspek yang dijelaskan oleh Wahono (Wahono, 2006) yaitu: 1) Aspek Perangkat Lunak; 2) Aspek Pembelajaran; 3) Aspek Komunikasi Visual.

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 1.3. Form aspek penilaian siswa terhadap multimedia

No	Kriteria	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Aspek Perangkat Lunak					
1	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) mudah digunakan tanpa kesulitan				
2	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) nyaman digunakan				
3	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) tidak mengalami error saat digunakan				
5	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) dapat digunakan di komputer lain				
6	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) dapat diinstalasi di komputer lain				
Aspek Pembelajaran					
7	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) menanggapi segala yang diperintahkan pengguna				
8	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) mudah dipahami				
9	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) membantu menyampaikan materi pembelajaran dengan baik.				
10	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) memberikan suasana baru dalam belajar				
11	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) menambah semangat dalam belajar				
12	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) menambah pengetahuan				
13	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) sesuai dengan bahan materi Keamanan Jaringan				
Aspek komunikasi visual					
14	Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) disajikan dengan menarik				
15	Jenis huruf yang digunakan Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) terbaca dengan jelas				
16	Tombol navigasi Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) mudah dipahami				
17	Tombol navigasi Multimedia pembelajaran berbasis game (<i>capture the flag</i>) menarik				

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.4 Instrumen untuk Mengukur Pemahaman Siswa

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman materi yang telah dikuasai oleh siswa setelah menggunakan multimedia interaktif. Instrumen juga berguna untuk evaluasi pada multimedia yang mencakup ranah kognitif C1, C2 dan C3. Soal yang terdiri dari beberapa indikator dengan jumlah empat puluh (40) soal yang terlampir pada Lampiran 1. Selanjutnya soal tersebut diseleksi dengan melakukan uji instrumen uji validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda (Arikunto, 2012).

1. Uji Validitas

Uji Validitas diperlukan oleh instrumen tes agar tujuan pengukuran relevan dengan data yang diperoleh. Untuk menguji validitas digunakan rumus korelasi *Product Moment*, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N(\sum X^2) - (\sum X)^2\} \{N(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Sumber: Arikunto, 2012, hlm. 85

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi yang dicari

N : Banyaknya siswa yang mengikuti tes

X : Skor item tes

Y : Skor responden

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel yang dijelaskan oleh Arikunto (2012, hlm. 89) di bawah ini:

Tabel 1.4. Kriteria Koefisien Validitas Butir Soal

Interval	Kriteria
$0.80 < r_{xy} \leq 1.00$	Sangat Tinggi

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$0.60 < r_{xy} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{xy} \leq 0.60$	Cukup
$0.20 < r_{xy} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{xy} \leq 0.20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0.00$	Tidak Valid

2. Uji Realibilitas

Uji Reliabilitas diperlukan untuk mengetahui sejauhmana hasil suatu instrumen tes dapat dipercaya. Rumus yang digunakan untuk menguji reliabilitas menggunakan Spearman Brown, yang dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2xr_{\frac{11}{22}}}{(1 + 2xr_{\frac{11}{22}})}$$

Sumber: Arikunto, 2012, hlm. 93

Keterangan:

$2xr_{\frac{11}{22}}$: Korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

r_{11} : Koefisien realibilitas yang sudah disesuaikan

Nilai yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 1.5. Koefisien Reliabilitas (Arikunto, 2012, hlm. 98)

Interval	Kriteria
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat Tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Cukup

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$0.20 < r_{II} \leq 0.40$	Rendah
$0.00 < r_{II} \leq 0.20$	Sangat Rendah

3. Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran diperlukan untuk menunjukkan seberapa mudah, sedang, atau sukar butir-butir soal pada instrumen tes secara keseluruhan. Rumus yang digunakan untuk menentukan tingkat kesukaran tiap butir soal adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Sumber: Arikunto, 2012, hlm. 208

Keterangan:

P: Indeks kesukaran

B: Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS: Jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi indeks kesukaran dapat di referensikan oleh Arikunto (2012, hlm. 208) pada tabel berikut:

Tabel 1.6. Interpretasi Indeks Kesukaran

Interval	Kriteria
$0.00 < P \leq 0.30$	Sukar
$0.30 < P \leq 0.70$	Sedang
$0.70 < P \leq 1.00$	Mudah

4. Daya Pembeda

Daya Pembeda diperlukan untuk membedakan dan mengelompokkan pemahaman siswa. Rumus yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda soal

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Sumber: Arikunto, 2012, hlm. 213

Keterangan:

J: Jumlah peserta tes

JA: Jumlah peserta yang termasuk kelompok atas

JB: Jumlah peserta yang termasuk kelompok bawah

BA: Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar butir *item*

BB: Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar butir *item*

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan, berpedoman pada tabel berikut ini:

Tabel 1.7. Klasifikasi Daya Pembeda
(Arikunto, 2012, hlm 213)

Interval	Kriteria
$D < P \leq 0.00$	Tidak Baik
$0.00 < D \leq 0.20$	Jelek
$0.20 < D \leq 0.40$	Cukup
$0.40 < D \leq 0.70$	Baik
$0.70 < D \leq 1.00$	Baik Sekali

3.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data-data atau informasi terdapat beberapa metode yang dapat digunakan. Adapun metode-metode tersebut dijelaskan pada bagian selanjutnya.

3.5.1 Tes

Tes yang digunakan berisi pertanyaan, latihan atau alat lainnya yang

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ditujukan untuk mengukur kemampuan yang dimiliki oleh individu maupun kelompok.

3.5.2 Angket atau Kuesioner

Angket atau kuesioner yang digunakan bersifat *offline* saja berupa kertas yang berisi *form* untuk mengumpulkan data yang diajukan kepada siswa dan guru jawaban secara tertulis.

3.5.3 Wawancara

Wawancara yang dilakukan dengan melakukan percakapan antara dua orang atau lebih yang berlangsung antara narasumber dan pewawancara untuk mendapatkan informasi dari guru dan siswa.

3.5.4 Rating Scale

Rating Scale yang digunakan memiliki ukuran subjektif yang dibangun dengan skala yang akan menghasilkan data yang kasar namun cukup untuk memberikan informasi yang dibutuhkan. *Rating Scale* yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Learning Object Review Instrument* (LORI v1.5)

3.5.5 Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data dengan mengambil secara langsung pada saat pembelajaran. Dokumentasi yang dilakukan dengan menggunakan kamera saat pembelajaran berlangsung.

3.6. Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Instrumen Lapangan

Teknik analisis data lapangan diperoleh dengan cara merumuskan data-data dan informasi yang diperoleh melalui metode pengumpulan data dari beberapa sumber. Pada analisis data digunakan data angket, (Hartati, 2008)□ untuk mengukur data angket digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n}$$

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterangan:

P: Angka persentase

f: Frekuensi jawaban

n: Banyaknya responden

Hendro dalam Hartati (Hartati, 2008) menjelaskan bahwa setelah dianalisis kemudian dilakukan interpretasi menggunakan kategori persentase berikut:

Tabel 1.8. Kriteria persentase angket

Persentase Jawaban	Kriteria
$P = 0$	Tak seorang pun
$0 < P < 25$	Sebagian kecil
$25 \leq P < 50$	Hampir setengahnya
$P = 50$	Setengahnya
$50 < P < 100$	Sebagian besar
$75 \leq P < 100$	Hampir seluruhnya
$P = 100$	Seluruhnya

3.6.2 Analisis Data Instrumen Validasi Ahli

Pada bagian analisis data instrumen validasi ini menggunakan skala bertingkat. Penilaian terbagi menjadi empat (4) tingkat yang terdiri dari pernyataan sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Menurut Sugiyono (Sugiyono, 2011), perhitungan skala bertingkat dapat dicari dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$P = \frac{\text{Skorhasilpengumpulandata}}{\text{skorideal}} \times 100$$

Keterangan:

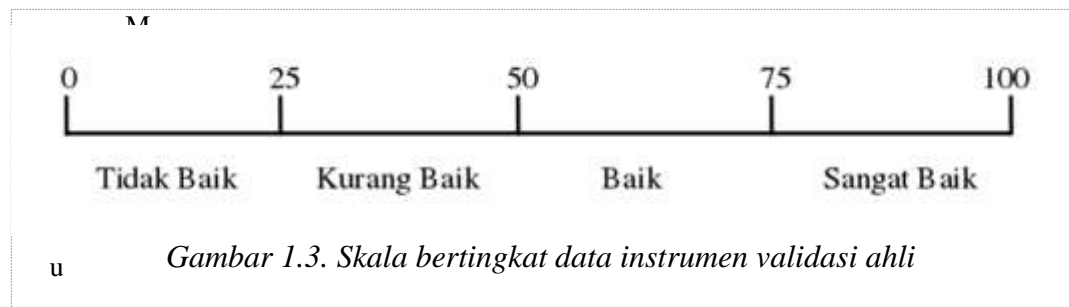
P: Angka persentase

Skor Ideal: Skor tertinggi tiap butir x jumlah responden x jumlah butir

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gonia (Gonia, 2009), validasi dalam penelitian ini dikategorikan berdasarkan interpretasi yang disajikan pada bagian selanjutnya.

3.6.3 Analisis Data Instrumen Pemahaman Siswa

Untuk mengolah data hasil implementasi multimedia dilakukan dengan cara tes, maka teknik yang digunakan adalah dengan uji gain ternormalisasi (<g>). Uji *gain* ternormalisasi dilakukan untuk melihat kategori efektivitas dari implementasi multimedia interaktif yang dikembangkan terhadap kemampuan pemahaman siswa yang dilihat dari aspek pemahaman translasi, dan pemahaman interpretasi, dan pemahaman ekstrapolasi.

Rumus yang digunakan untuk menghitung *gain* ternormalisasi menurut Hake (Hake, 1999) sebagai berikut:

$$gain = \frac{post - testscore - pre - testscore}{maximumpossiblescore - pre - testscore}$$

Setelah didapatkan nilai indeks *gain* dengan menggunakan rumus diatas, untuk mengetahui apakah efektifitas tersebut termasuk kepada kategori rendah, sedang atau tinggi maka acuan yang digunakan menurut Hake (1999) sebagai berikut:

Tabel 1.9. Kategori *gain* ternormalisasi

<i>Gain</i>	Kategori
-------------	----------

Yana Permana, 2016

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME CAPTURE THE FLAG DENGAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA SMK DALAM MATERI KEAMANAN JARINGAN

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$\langle g \rangle > 0.7$	Tinggi
$0.7 \geq 0.3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0.3$	Rendah